متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

المشكاة

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثالث: الظواهر الكهربائية والمغناطيسية	المقطع التعلمي الأول: المغانط

الوحدة التعلمية :

1 ـ المغانط. 2 ـ طرق تمغنط الحديد. 3 ـ الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 110

الأجسام التي تنجذب إلى المغناطيس :

صفيحة حديدية ـ مسمار حديدي.

التمرين 02 الصفحة 110

ملأ الفراغ بما يناسب :

أ ـ يتميّز الفراغ المحيط **بالمغناطيس** بخاصية تسمى **الحقل المغناطيسي**.

ب ـ مجموعة الخطوط التي تشكلها **برادة الحديد** حول **مغناطيس** تمثل **الطيف المغناطيس**.

ج ـ يتم الكشف عن **حقل** مغناطيسي بواسطة **إبرة مغناطيسية**.

التمرين 03 الصفحة 110

بعض استخدامات المغانط في المنزل :

- أبواب الثلاجات والخزائن.
- السماعات(سماعات الأذن ـ سماعات الملاعب والقاعات).
- الألعاب والدمى[اللوح المغناطيسي الذي يُستخدم عند الأطفال للكتابة عليه ، ألعاب البناء(لصق أجزاء لعبة بعضها ببعض) ـ القطار].
- المحركات(آلة الخياطة ـ المكنسة ـ المروحة ـ الفرن ـ آلة الغسيل...).
- بطاقات مغناطيسية[الائتمان(يستخدم المغناطيس في الجزء الخلفي من البطاقة لتخزين المعلومات بحيث يمكن لبعض الآلات قراءتها ـ تذكرة القطار].
- الأجراس الكهربائية.
- مغانط لفرز المواد المغناطيسية عن غيرها من بقية المواد.
- البوصلة لمعرفة الاتجاهات الجغرافية.
- شاشات الحاسوب والتلفزيون والهواتف وأجهزة تسجيل الصوت.

التمرين 04 الصفحة 110

اختيار الإجابة الصحيحة :

تتركز شدّة جذب قضيب مغناطيسي : **على الطرفين**.

التمرين 05 الصفحة 110

الإجابة بـ "صحيح" أو بـ "خطأ" :

يسمى أحد طرفي القضيب المغناطيسي بالقطب الشمالي :

لأنه عند تدوير القضيب المغناطيسي بحريّة يرجع دومًا إلى الشمال.

التمرين 06 الصفحة 110

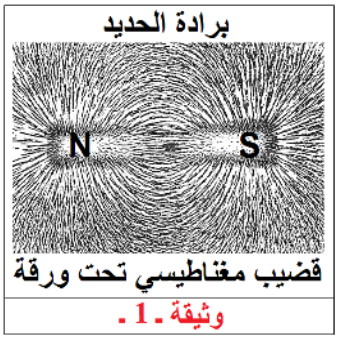
تجسيد الحقل المغناطيسي لمغناطيس : يمكن بواسطة برادة الحديد تجسيد الطيف المغناطيسي(مجموعة خطوط الحقل المغناطيسي) لمغناطيس.

إجابة أخرى :

◄ نضع مغناطيسا تحت ورقة من المقوى وننثر فوقها في كل الجهات برادة الحديد وننقر بالأصبع على الورقة نقرا خفيفا. **وثيقة1**

الملاحظة : تتوضع برادة الحديد (التي كانت مبعثرة) وتنتظم في شكل خطوط منحنية تبدأ من أحد طرفي (قطبي) المغناطيس وتنتهي عند القطب الآخر.

الاستنتاج : يمكن بواسطة برادة الحديد تجسيد مجموعة خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس على شكل قضيب.



وثيقة ـ 1 ـ

● تتوضع برادة الحديد حول المغناطيس في خطوط منتظمة ، تجسد هذه الخطوط خطوط الحقل المغناطيسي والتي تشكل الطيف المغناطيسي.

التمرين 07 الصفحة 110

تحديد نوع التأثير المتبادل بين الأقطاب المغناطيسية :

● **التجاذب** : قوة مغناطيسية تحدث بين قطبين مختلفين لمغناطيسين اثنين [شماليN ـ جنوبيS].

● **التنافر** : قوة مغناطيسية تحدث بين قطبين متماثلين لمغناطيسين اثنين [شماليN ـ شماليN] أو [جنوبيS ـ جنوبيS].

التمرين 08 الصفحة 110

إختيار الإجابة الصحيحة :

المغانط الدائمة تصنع من مادة : **الفولاذ**.

التمرين 09 الصفحة 110

اختيار الجواب الصحيح :

أ ـ لتحديد اتجاه الشمال الجغرافي نستعمل : **إبرة ممغنطة**.

ب ـ تتجمع برادة الحديد : **عند طرفي المغناطيس**.

ج ـ القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتّجه نحو : **القطب الشمالي الجغرافي**.

التمرين 10 الصفحة 110

الطيف المغناطيسي :

تحديد العبارات الصحيحة من الخاطئة :

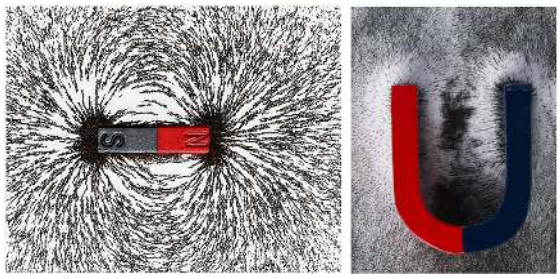
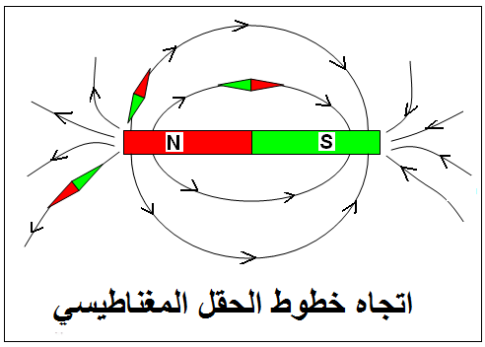
العبارة الصحيحة : 2 ـ خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).

العبارتان الخاطئتان :

1 ـ الطيف المغناطيسي المتولّد عن قضيب مغناطيسي هو نفسه المتولّد عن مغناطيس على شكل حرف U.

3 ـ الطيف المغناطيسي يتولّد عن قضيب حديدي وهو نفسه المتولّد عن قضيب مغناطيسي.

تعقيب غير مطلوب :

العبارة	حكمها	التبرير
1 ـ الطيف المغناطيسي المتولّد عن قضيب مغناطيسي هو نفسه المتولّد عن مغناطيس على شكل حرف U.	**خاطئة**	
2 ـ خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).	**صحيحة**	 اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي
3 ـ الطيف المغناطيسي يتولّد عن قضيب حديدي وهو نفسه المتولّد عن قضيب مغناطيسي.	**خاطئة**	يحافظ الفولاذ على مغنطته فهو مغناطيس دائم ، أمّا الحديد لا يحافظ على مغنطته فهو مغنناطيس مؤقت.

التمرين 11 الصفحة 110

خطوط الحقل المغناطيسي :

- الخاصية التي يمكن أن يظهرها الحقل المغناطيسي هي : خاصية فيزيائية للفضاء المحيط بمغناطيس(حقل مغناطيسي) يظهر فيها تأثيره على مواد معينة (الحديد ، النيكل والكوبلت).
- الفرق بين الحقل المغناطيسي وخطوط الحقل هو : خطوط الحقل تجسّد الحقل المغناطيسي. أي أنّ : الحقل المغناطيسي حيّز من الفضاء يتواجد حول مغناطيس مؤلف من خطوط تتجسّد ببرادة الحديد أو بمجموعة إبر مغناطيسية صغيرة.

التمرين 12 الصفحة 110

إبرة ممغنطة وقضيب حديدي :

- تقريب طرف القضيب الحديدي من القطب الشمالي لإبرة ممغنطة يؤدي إلى انجذاب القطب الشمالي(N) للإبرة الممغنطة إذا كان قطب القضيب جنوبيًا(S) ، ويؤدي إلى ابتعاد وتنافر قطب الإبرة الشمالي(N) إذا كان قطب القضيب شماليًا(N).

● **التعليل :** الإبرة الممغنطة والقضيب الحديدي يسلكان سلوك مغناطيسان تنشأ بين أقطابهما قوة مغناطيسية (تجاذب أو تنافر).

التمرين 13 الصفحة 110

القطع النقدية :

● القطع النقدية التي تنجذب إلى المغناطيس هي : القطع المصنوعة من مواد مغناطيسية.
● تحتوي هذه القطع النقدية على : مواد حديدية (الحديد ، النيكل والكوبلت).

إضافة غير مطلوبة :

مواد مغناطيسية : مواد في الغالب مصنوعة من الحديد ، والكوبلت ، والنيكل ، ويطلق عليها أحيانًا اسم المواد الحديدو مغناطيسية أو الفيرو مغناطيسية. وهي المواد التي تمتلك مغناطيسية دائمة والتي تتاثر بالمجال المغناطيسي الأرضي.

التمرين 14 الصفحة 110

انجذاب أجسام إلى مغناطيس :

● **أجسام تنجذب إلى المغناطيس :** الحديد ـ النيكل ـ الكوبلت.
● **أجسام لا تنجذب إلى المغناطيس :** نحاس ـ ذهب ـ ألمنيوم ـ زجاج ـ خشب ـ ورق ـ بلاستيك ...

الأجسام	تؤثرها بالمغناطيس	أوجه الشبه			
الحديد ـ النيكل ـ الكوبلت	تنجذب	مواد حديدية	يجذبها المغناطيس	تتمغنط	لا تسمح للقوة المغناطيسية بالنفاذ عبرها
نحاس ـ ذهب ـ ألمنيوم ـ زجاج ـ خشب ـ ورق ـ بلاستيك ...	لا تنجذب	مواد لا حديدية	لا يجذبها المغناطيس	لا تتمغنط	القوة المغناطيسية تؤثر عبرها

التمرين 15 الصفحة 110

قطبا مغناطيس :

كيفية تحديد قطبي مغناطيس :

أ ـ دون مغناطيس ثان :

نعلق مغناطيسا مستقيما بخيط رفيع من منتصفه ، ونتركه حتى يستقر في وضعية أفقية موافقة لاتجاه معيّن (شمال ـ جنوب) ، نزيحه قليلا نحو اليمين أو اليسار، ثم نتركه حتى يستقر مرة أخرى. ثم نسجل الاتجاه الموافق للوضعية التي استقرّ فيها. ويكون قطبه الشمالي (N) هو الذي يشير إلى الشمال الجغرافي للأرض وقطبه الآخر قطب جنوبي (S).

ب ـ مع مغناطيس ثان :

نقرّب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد طرفي المغناطيس مجهول القطبين ، وبحسب القوة التي تحدث بينهما يتمّ تحديد نوع قطب المغناطيس المجهول. فإذا حدث تجاذب بينهما فالقطب جنوبي (S) وإذا حدث تنافر بينهما فالقطب شمالي (N).

إجابة أخرى عن التمرين 15 الصفحة 110 :

قطبا مغناطيس :

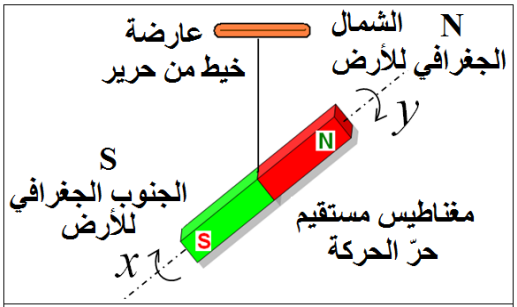
كيفية تحديد قطبي مغناطيس :

أ ـ دون مغناطيس ثان :

نعلق مغناطيسا مستقيما بخيط من منتصفه ونتركه حتى يستقر تماما ، ثم نعين الاتجاهين y ; x. ، نزيحه قليلا نحو اليمين أو اليسار ، ثم نتركه ليستقر ثانية. **وثيقة1**

الملاحظة: المغناطيس حافظ على وضعه y ; x.

الاستنتاج: ● القطب الذي يشير جهة الشمال الجغرافي للأرض يدعى **القطب الشمالي** للمغناطيس ونميزه باللون الأحمر أو بوجود الحرف (N).



وثيقة ـ 1 ـ

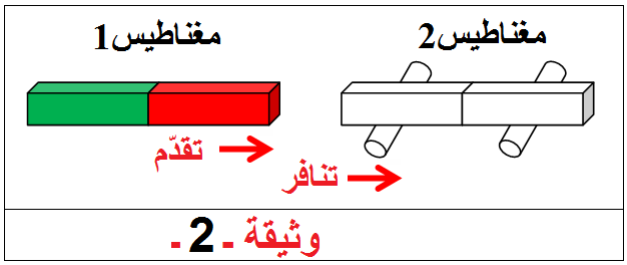
● القطب الذي يشير جهة الجنوب الجغرافي للأرض يدعى **القطب الجنوبي** للمغناطيس ونميزه باللون الأخضر أو الأزرق أو بوجود الحرف (S).

ب ـ مع مغناطيس ثان :

نقرب القطب الشمالي لمغناطيس معلوم القطبين(مغناطيس1) من أحد طرفي مغناطيس مجهول الطرفين(مغناطيس2). **وثيقة2**

الملاحظة: المغناطيس2 ابتعد عن المغناطيس1 ، حدث بينهما تنافر.

الاستنتاج: قطب المغناطيس2 هو **قطب شمالي**(N).



وثيقة ـ 2 ـ

● ثمّ نقرب القطب الشمالي للمغناطيس1 من الطرف الثاني للمغناطيس2.

الملاحظة: المغناطيس2 يقترب من المغناطيس1 ، حدث بينهما تجاذب.

الاستنتاج: القطب الثاني للمغناطيس2 هو **قطب جنوبي** (S).

التمرين 16 الصفحة 110

استخراج برغي :

استخرج بُرغي مصنوع من مادة حديدية من مكان يصعب الوصول إليه باستخدام مفك البراغي المصنوع من الفولاذ والذي يملك إحدى خواص المغناطيس لجذب المواد الحديدية.

التمرين 17 الصفحة 110

ساعة يدوية :

بعض الساعات الميكانيكية اليدوية يُكتب على هيكلها كلمة (antimagnetic). وهي تعني :

الساعات المضادة للمغناطيسية (غير المغناطيسية) وهي تلك التي تكون قادرة على الجري بأقل قدر ممكن من الانحراف عند تعرضها لمستوى معين من المجال المغناطيسي . أصدرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي معيارًا للساعات المقاومة للمغناطيسية ، والتي اعتمدتها العديد من الدول.

تعقيب(1) غير مطلوب :

ترجمة ومعنى anti magnetic في قاموس عربي انجليزي :

النص الأصلي	المعنى
مُضَادُ المغناطيسية [طبية]	**anti - magnetic**
مقاوم للمغناطيسية [تقنية]	**Anti - magnetic**

تعقيب(2) غير مطلوب :

تعقيب(3) غير مطلوب :

ساعة antimagnetic :

الساعات المضادة للمغناطيسية (غير المغناطيسية) هي تلك التي تكون قادرة على الجري بأقل قدر ممكن من الانحراف عند تعرضها لمستوى معين من المجال المغناطيسي . أصدرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي معيارًا للساعات المقاومة للمغناطيسية ، والتي اعتمدتها العديد من الدول.

الساعات المقاومة المغناطيسية القياسية :

تحدد المواصفة الدولية - **ISO 764 Horology الساعات المقاومة المغناطيسية مقاومة** الساعات إلى المجالات المغناطيسية، وفقًا للمعيار ISO764 أو ما يعادله DIN8309 (المعهد الألماني للمعايير الألمانية) ، يجب أن تقاوم الساعة المعرضة إلى مجال مغناطيسي مباشر يبلغ (4 800A/m).

يجب أن تحافظ الساعة على دقتها ± 30 ثانية في اليوم كما تم قياسها قبل الاختبار حتى يتم التعرف عليها باعتبارها ساعة مقاومة مغناطيسية .يتناول الملحق A من المواصفة القياسية ISO764 الساعات المعينة كمقاومة مغناطيسية مع مؤشر إضافي لشدة المجال المغناطيسي الذي يزيد عن (4 800A/m).

هناك طريقتان لبناء ساعة مضادة للمغناطيسية:

- **الطريقة الأولى :** تتمثل في جعل الأجزاء المتحركة من السبائك المختارة غير حساسة للمجالات المغناطيسية. تشتمل هذه السبائك على :
  - سبيكة (حديد - نيكل - كربون - كروم).
  - سبيكة (البريليوم - البرونز).
  - سبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم).
  - سبيكة مشابهة لـ سبيكة (حديد - نيكل - كربون - كروم) ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري).

يتم تفضيل هذه السبائك من قبل صناع الساعات المختلفين بسبب اختلاف خصائصها. منذ خمسينيات القرن العشرين ، تم استخدام [سبيكة (البريليوم - البرونز) وسبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم)] على نطاق واسع من قبل صناع الساعات. وفي الستينيات ، كانت جميع الساعات السويسرية تقريبًا تحتوي على توازن سبيكة (البريليوم - البرونز) وشعرات سبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم). كما تم صنع المراسي وعجلات الهروب وآليات المراقبة الأخرى من المعادن غير المغناطيسية أو السبائك.

- **الطريقة الثانية :** لصنع ساعة غير مغناطيسية هي أن تستوعب الحركة بأكملها في حالة مصنوعة من مادة شديدة النفاذية (موصلة مغناطيسية). يتم تغطية الحركة بمشبك ناعم من الحديد لمنع تشكيل الحقول المغناطيسية داخل الساعة نفسها.

تاريخ الصناعة :

أول تجارب مسجلة في صناعة الساعات المضادة للمغناطيسية في عام 1846م. كان صناع الساعات من فاشيرون كونستانتين من بين أول من قاموا بتجربة المظاهر المغناطيسية المضادة للساعة. ومع ذلك ، نجحوا في تجميع أول ساعة مضادة للمغناطيسية بعد عدة عقود فقط. كانت تلك الساعة قادرة على مقاومة المجالات المغناطيسية لأن بعض أجزائها كانت مصنوعة من معادن غير مغناطيسية : عجلة التوازن المصنوعة من البلاديوم ، والربيع المتوازن ، وعمود الرافعة.

في عام 1896م اكتشف "تشارلز إدوارد غيوم" سبيكة **إينكر** التي أساسها النيكل. بعد ذلك ، في عام 1920م ، عندما حصل على جائزة نوبل في الفيزياء ، طور سبيكة أخرى مشابهة لـ سبيكة [(حديد - نيكل - كربون - كروم) ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري)].

هذه السبائك ساعدت في تجميع الساعات المضادة للمغناطيسية. يستطيع كل من [(حديد - نيكل - كربون - كروم) والسبيكة المشابهة لها] مقاومة الحقول المغناطيسية ، مما يسمح للساعة بالاستمرار في الحفاظ على وقت دقيق.

الاستخدام :

منذ ظهورها ، تم تفضيل الساعات المضادة للمغناطيسية من قبل الأشخاص الذين يتعاملون مع الحقول المغناطيسية العالية. وهي منتشرة على نطاق واسع بين المهندسين الإلكترونيين وفي المهن الأخرى التي توجد فيها مجالات مغناطيسية قوية.

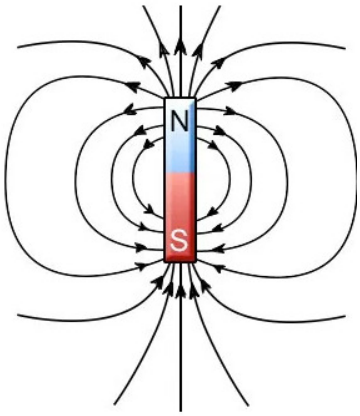
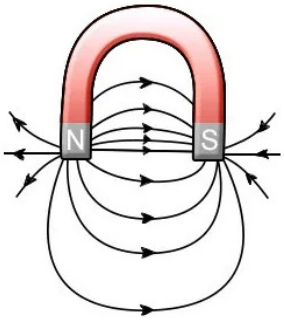
اليوم ، حتى ساعات الغواصين (طبقاً للمواصفة ISO 6425) يجب أن تكون مضادة للمغناطيسية بالإضافة إلى كونها مقاومة للماء ، ومضيئة بما فيه الكفاية ، ومقاومة للصدمات ولها أشرطة صلب

تم تجميع ساعة الجيب الأولى المضادة للمغناطيسية بواسطة فاشيرون كونستانتين في عام 1915م. في وقت لاحق ، في عام 1929م ، جمعت "تيسو" أول ساعة يد غير مغناطيسية على الإطلاق....

التمرين 18 الصفحة 111

رسم خطوط الحقل المغناطيسي :

رسم خطوط الحقل المغناطيسي للمغناطيس مع تحديد اتجاه خطوط كل حقل :

شكل المغناطيس	قضيب مغناطيسي	مغناطيسي نضوي(حرف U)
رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكل		
اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي	خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).	خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).

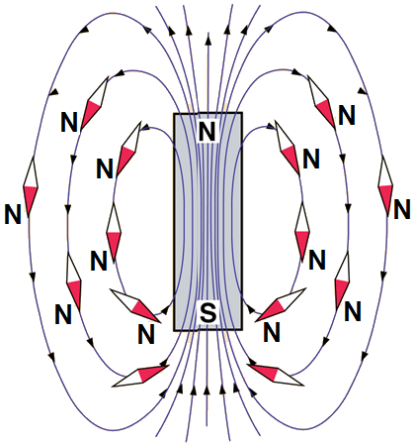
التمرين 19 الصفحة 111

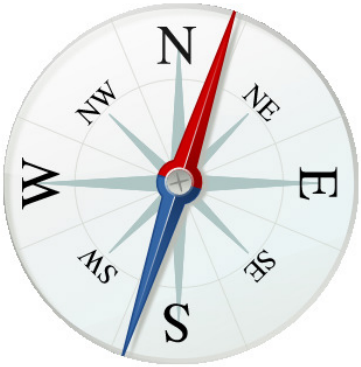
البوصلة المغناطيسية ورسم خطوط الحقل :

تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط الحقل المغناطيسي حول مغناطيس معيّن ، وذلك لأن إبرة البوصلة هي :

أ ـ مغناطيس دائم صغير يمكنه الدوران بحريّة في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب.

تعقيب غير مطلوب :





التمرين 20 الصفحة 111

سلوك مغناطيس حرّ :

وصف سلوك مغناطيس معلق بخيط ويتحرك بحرية :
نترك مغناطيس معلق بخيط في حامل وهو يتمتع بحرية الحركة حتى يتوازن وفق وضعية ثابتة [(شمال ـ جنوب) الأرض]، ونقرب من أحد قطبيه جسمًا حديديًا كمفك البراغي ، مسمار ، ملعقة أو مفتاح ، فإنه ينجذب نحو الجسم الحديدي ليلتصق به مغادرًا الوضعية التي أخذها عندما تُرك لحاله [(شمال ـ جنوب) الأرض].

التمرين 21 الصفحة 111

المغنطة :

الطريقة التي تمكّنني من معرفة ما إذا كان جسم ممغنط أم لا ؟ :
● نقرب منه أجسامًا من الحديد (الليّن) مثل المشابك الورقية (مسّاكات الورق) ، عندها يظهر تأثيره عليها إذا كان ممغنطًا.

طريقة أخرى :

● نعلق جسمًا حديديًا بخيط في حامل بعيدًا عن أيّ مادة يمكن أن تؤثر فيه كالفولاذ أو مغناطيس ، ونتركه حر الحركة حتى يتوازن (يستقر بوضعية معيّنة) فإذا اتخذ لنفسه الاتجاه [(شمال ـ جنوب) الأرض] نزيحه قليلا عن وضعه ، ثمّ ننتظر توازنه من جديد ، فإذا اتّخذ نفس الوضعية السابقة [(شمال ـ جنوب) الأرض] فإنه ممغنط.

طريقة أخرى :

● نضع جسمًا حديديًا كمسمار فوق قطعة فلين أو بوليسترين موضوعة فوق سطح سائب للماء داخل حوض بعيدًا عن أيّ مادة يمكن أن تؤثر فيه كالفولاذ أو مغناطيس ، ونتركه حر الحركة حتى يتوازن (يستقر بوضعية معيّنة) فإذا اتخذ لنفسه الاتجاه [(شمال ـ جنوب) الأرض] نزيحه قليلا عن وضعه ، ثمّ ننتظر توازنه من جديد ، فإذا اتّخذ نفس الوضعية السابقة [(شمال ـ جنوب) الأرض] فإنه ممغنط.

طريقة أخرى :

● نضع جسمًا حديديًا تحت لوح ذو حافة (سمك) رقيقة من مادة غير مغناطيسية كالزجاج ، الخشب ، ورق أو بلاستيك وننثر فوقها كمّية من برادة الحديد مع النقر الخفيف على اللوح ، فإذا انتظمت حبيبات برادة الحديد بشكل خطوط حول الجسم الحديدي فهو دليل على أنه جسم ممغنط.

التمرين 22 الصفحة 111

قضيب مغناطيسي وإبرة ممغنطة :

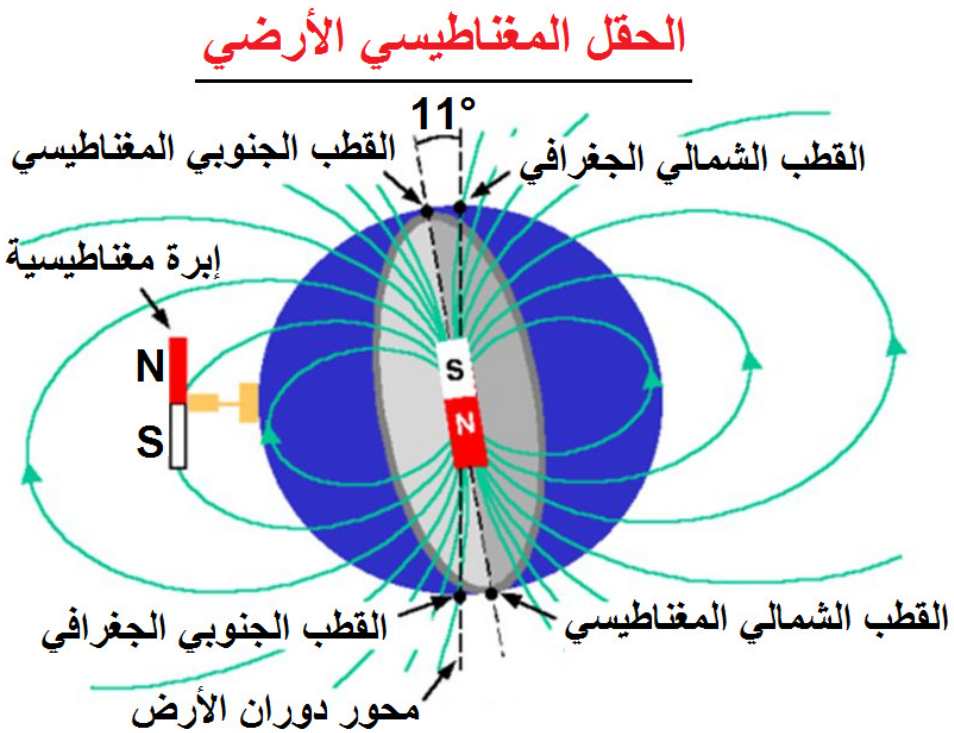
● نرسم الوضعية التي يتخذها المغناطيس المعلق والمتروك حر الحركة على ورقة بيضاء موضوعة أسفله الاتجاه (شمال ـ جنوب) الذي يأخذه. حيث اتّجه قطبه الشمالي (N) نحو الشمال الجغرافي للأرض تقريبًا وقطبه الجنوبي (S) نحو الجنوب الجغرافي للأرض تقريبًا.

● نبعد المغناطيس تمامًا ونضع الإبرة فوق الورقة وفي مكان الرسم.

الملاحظة : الإبرة المتروكة حرة الحركة اتّخذت نفس السلوك الذي اتّخذه المغناطيس المعلق وهو الاتجاه (شمال ـ جنوب) الأرض. حيث اتّجه قطبها الشمالي (N) نحو الشمال الجغرافي للأرض تقريبًا وقطبها الجنوبي (S) نحو الجنوب الجغرافي للأرض تقريبًا.

التفسير : الكرة الأرضية بكاملها تشكل مغناطيسًا كبيرًا ، قطبه الشمالي يقع في الجنوب الجغرافي للكرة الأرضية أو قريبًا منه ، ويقع القطب الجنوبي في الشمال الجغرافي للكرة الأرضية أو قريبًا منه ، والكرة الأرضية بهذا الاعتبار تولد حقلا مغناطيسيًا مشكلا من خطوط منحنية مغلقة كالذي يولده قضيب مغناطيسي خطوط حقله من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي. والسلوك الذي سلكه كل من المغناطيس والإبرة الممغنطة عبارة عن تجاذب بين قطبي أحدهما مع قطبي المغناطيس الافتراضي للأرض.

توضيح بالرسم (غير مطلوب):



التمرين 23 الصفحة 111

ربط قضيبين مغناطيسيين :

وصف وتفسير ما يحدث بين قطبين لمغناطيسين مربوطين معًا وموضوعين في كومة من المسامير :

- القطبان متماثلان (جنوبيS ـ جنوبيS) أو (شماليN ـ شماليN) :

ـ **الملاحظة :** يلاحظ أن عدد من المسامير انقسم إلى مجموعتين ، مجموعة التصقت بالقطب الجنوبيS للمغناطيس الأول ومجموعة التصقت بالقطب الجنوبيS للمغناطيس الثاني.

ـ **التفسير :** التنافر بين القطبين المتماثلين جعل القوى المغناطيسية تسعى لإبعاد المغناطيسين أحدهما عن الآخر. ويلاحظ أن المسامير انتظمت على خطوط الحقل المغناطيسي التي تتجه نحو كلا القطبين (إن كانا جنوبيين) وكأنه يحدث تنافر بينهما مما يجعلها تغير الاتجاه نحو الأعلى ونحو الأسفل فلا تلتقي وتظهر منطقة صغيرة بين القطبين لا تمر بها خطوط الحقل.

- القطبان مختلفان (شماليN ـ جنوبيS) أو (جنوبيS ـ شماليN) :

ـ **الملاحظة :** عدد من المسامير انجذبت والتصقت بالقطبين الشماليN للمغناطيس الأول والجنوبيS للمغناطيس الثاني المتجاذبان.

ـ **التفسير :** التجاذب بين القطبين المختلفين جعل القوى المغناطيسية تسعى لتقريب المغناطيسين أحدهما من الآخر. وخطوط الحقل المغناطيسي تنطلق من أحد القطبين(الشماليN) وتنتهي عند القطب الثاني (الجنوبيS) وهي مستقيمة في المنطقة بين القطبين ومنحنية في باقي المناطق.

التمرين 24 الصفحة 111

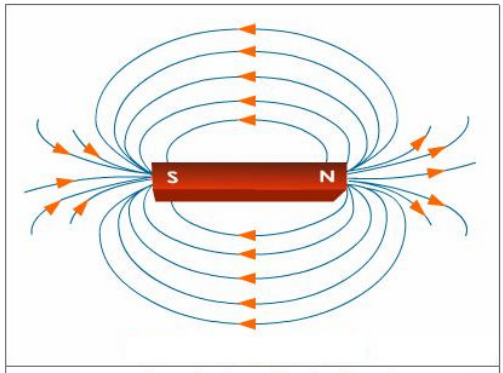
الحقل المغناطيسي :

قضيب مغناطيسي ، برادة الحديد ، بوصلات(إبر مغناطيسية صغيرة).

■ الطيف المغناطيسي المتشكّل عن هذا القضيب هو : مجموعة الخطوط التي تشكّلها برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي ، أو [هو مجموعة الخطوط التي تتموضع وفقها مجموعة البوصلات (الإبر المغناطيسية الصغيرة) حول القضيب المغناطيسي].

■ الإجابة عن الأسئلة الواردة :

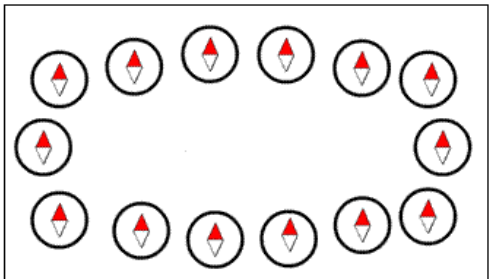
- تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند قطبي القضيب المغناطيسي الشمالي (N) والجنوبي (S).
- نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس حقلا مغناطيسيًا.
- رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكّلة :



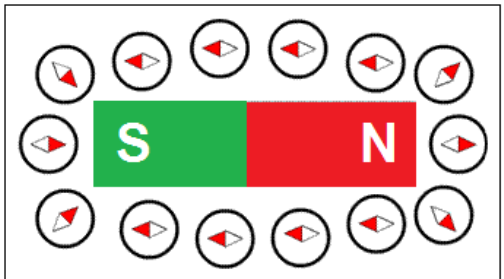
خطوط الحقل المغناطيسي

تعقيب غير مطلوب :

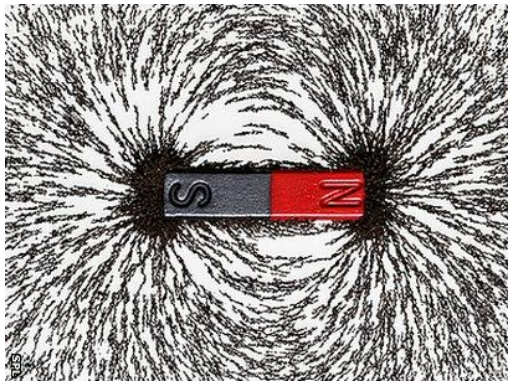
■ الطيف المغناطيسي المتشكّل عن هذا القضيب :



وضعية الإبر الممغنطة(البوصلات)
قبل وضع المغناطيس



وضعية الإبر الممغنطة(البوصلات)
بعد وضع المغناطيس

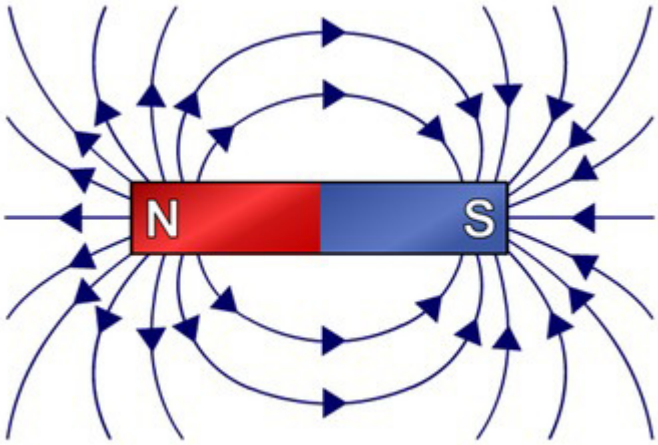


■ الإجابة عن الأسئلة الواردة :

● تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند قطبي القضيب المغناطيسي الشمالي (N) والجنوبي (S).

- نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس حقلا مغناطيسيًا.

- رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكّلة :



التمرين 25 الصفحة 111

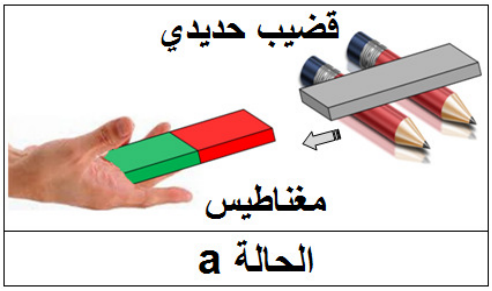
التجاذب والتنافر :

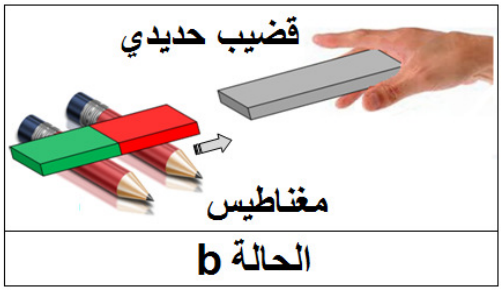
وضع مغناطيس فوق قلمين رصاصيين وتقريب من أحد قطبيه(الشمالي N أو الجنوبي S) طرف قضيب حديدي ممسوك باليد (الحالة b).

الملاحظة : الحالة a : القضيب الحديدي حر الحركة يتقدم محركًا القلمين لينجذب إلى المغناطيس الممسوك باليد.

الحالة b : المغناطيس حر الحركة يتقدّم محركًا القلمين لينجذب إلى القضيب الحديدي الممسوك باليد.

التفسير : يؤثر المغناطيس بقوة مغناطيسية على القضيب الحديدي ويحركه (يجذبه) إليه إذا كان حر الحركة ، أما إذا كان المغناطيس حر الحركة فينجذب هو إلى القضيب الحديدي.





التمرين 26 الصفحة 111

مغناطيس وسلسلة مسامير صغيرة :

تعليق سلسلة مسامير حديدية بمغناطيس :

أ ـ بقيت هذه السلسلة عالقة بالمغناطيس لأنها ممغنطة بالتأثير(التلامس).

ب ـ كتابة فقرة لتفسير ما حدث :

المغناطيس أثر بقوة جذب مغناطيسية على المسامير الحديدية وجعلها تشكل سلسلة مترابطة من المسامير ، قد تمّت مغنطتها بالتأثير لملامسة المغناطيس لها ، وهذا التأثير يدوم ببقاء المؤثر عليها ، ولأنها مصنوعة من الحديد (اللّيّن) سيؤدي إبعاد المغناطيس(المؤثر) عنها إلى سقوطها وفقدانها للمغنطة.

ج ـ فصل المغناطيس عن سلسلة المسامير :

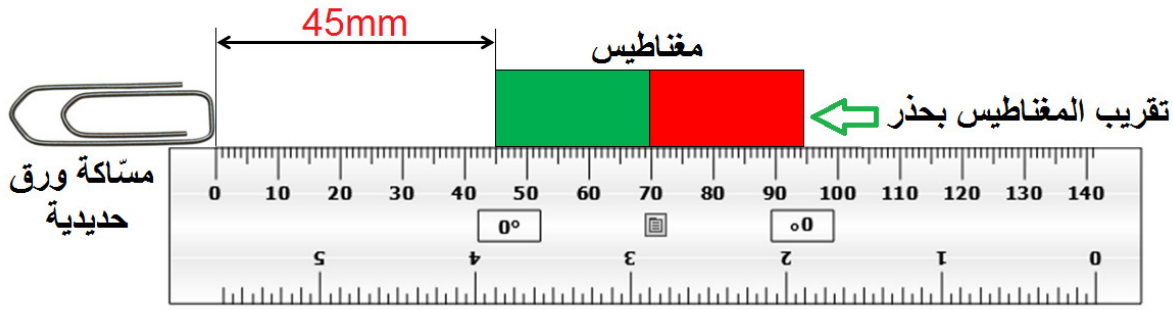
الملاحظة : تسقط المسامير بفصل المغناطيس عن السلسلة المتشكلة منها.

التفسير : فقدان مسامير السلسلة لمغنطتها بإبعاد المغناطيس عنها (زوال المؤثر) أدى إلى سقوطها لأنها مصنوعة من الحديد (اللّيّن) أي شكلت السلسلة مغناطيسًا مؤقتًا.

التمرين 27 الصفحة 112

انجذاب ماسك الورق :

إنجاز التجربة : نحقق التجربة كما في الشكل الموالي ، وذلك بتقريب قضيب مغناطيسي يستند على حافة مسطرة بحذر من مسّاكة ورق حديدية.



الملاحظة : عند وصول حافة المغناطيس إلى النقطة التي تبعد بـ(45mm) عن موضع مسّاكة الورق الحديدية ، تندفع المسّاكة منجذبة إلى طرف المغناطيس بتأثير قوة مغناطيسية مصدرها القضيب المغناطيسي.

الاستنتاج : تأثير القوة المغناطيسية على مسّاكة الورق الحديدية مصدرها الحقل المغناطيسي المتواجد حول المغناطيس وعلى مسافة قدرها 45mm من جهة مسّاكة الورق.

التمرين 28 الصفحة 112

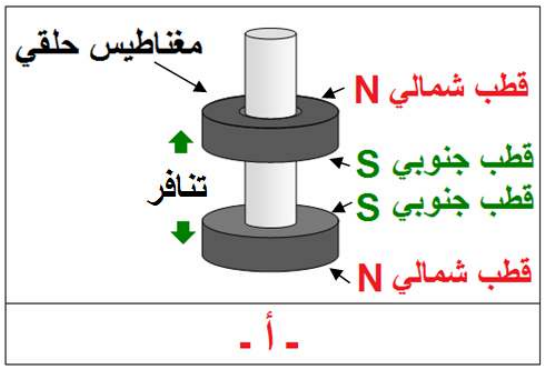
اسطوانة زجاجية ومغناطيسين حلقيين :

ندخل ساق زجاجية(مادة لا مغناطيسية) داخل مغناطيسين على شكل حلقي بحيث يمكنهما الانزلاق بسهولة.

أ ـ التفسير :

يبقى المغناطيس العلوي أعلى المغناطيس السفلي بسبب قوة التنافر المغناطيسية التي تحدث بين قطبيهما المتماثلين (جنوبيS ـ جنوبيS) كما في الشكل التوضيحي ـ أ ـ

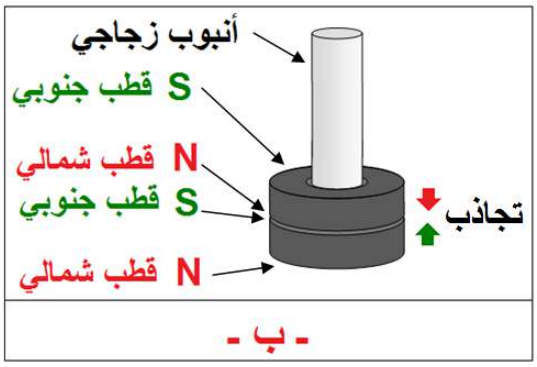
أو تحدث بين قطبيهما المتماثلين (شماليN ـ شماليN)



ب ـ نعكس جهة المغناطيس العلوي (نقلبه رأسًا على عقب) :

الملاحظة :

ينزل المغناطيس العلوي منجذبًا إلى المغناطيس السفلي بسبب قوة التجاذب المغناطيسية التي تحدث بين قطبيهما المختلفين (شماليN ـ جنوبيS) كما في الشكل التوضيحي : ـ ب ـ



ملاحظة : الرسم غير مطلوب.

التمرين 29 الصفحة 112

الجذب المغناطيسي :

■ المواد التي تنجذب إلى المغناطيس هي المواد الحديدية (الحديد الليّن ، الفولاذ ، النيكل ، الكروم ...) والسبائك (الخلائط) التي تحتوي على مواد حديدية.

■ تأثير المغناطيس من خلال حاجز لا مغناطيسي (نفاذ القوة المغناطيسية) :

تجربة 1 :

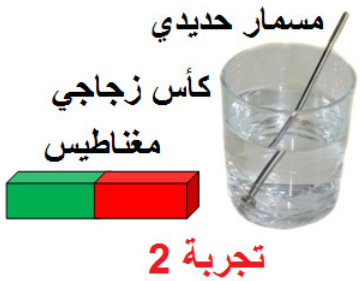
نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (الهواء).

الملاحظة : المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

الاستنتاج : الهواء جسم غازي لا مغناطيسي ينفذ منه تأثير المغناطيس (القوة المغناطيسية).

تجربة 1

تجربة 2 :



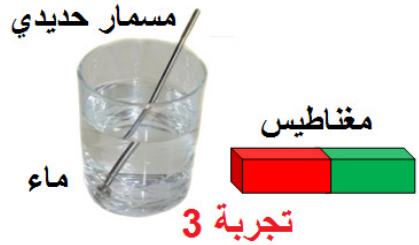
تجربة 2

تجربة 3 :

نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (الماء) وتكون مغمورة فيه.

الملاحظة : المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

الاستنتاج : الماء جسم سائل لا مغناطيسي ينفذ منه تأثير المغناطيس (القوة المغناطيسية).

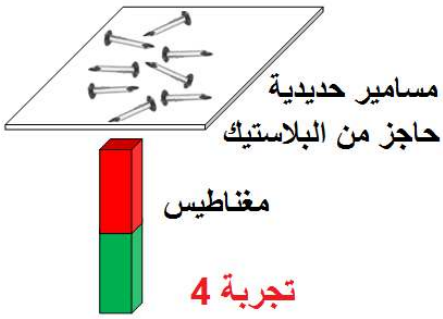


تجربة 4 :

نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (البلاستيك).

الملاحظة : المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

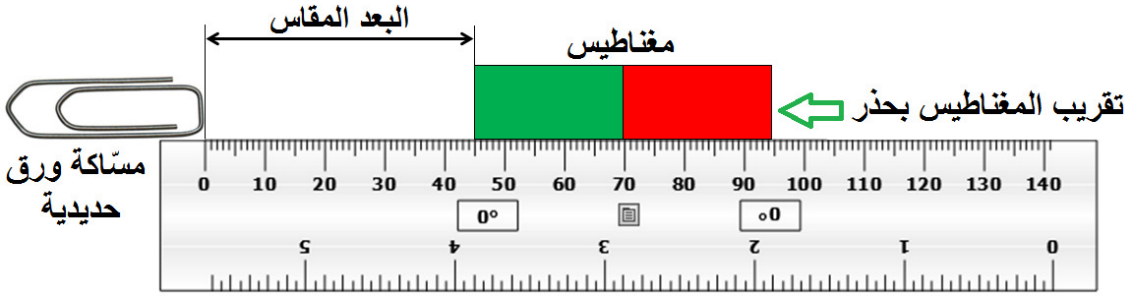
الاستنتاج : البلاستيك جسم صلب لا مغناطيسي ينفذ منه تأثير المغناطيس (القوة المغناطيسية).



■ وصف مقارنة تأثير مغناطيسين :

وذلك بتقريب مغناطيس أول يستند على حافة مسطرة بحذر من مسّاكة ورق حديدية.

وقياس البعد الذي يظهر منه تأثير المغناطيس على مسّاكة الورق ، ثمّ نعيد نفس العملية بالنسبة للمغناطيس الثاني. ونقارن بين البعدين ، ويكون المغناطيس الأقوى هو الذي يتحقق تأثيره عن بعد أطول.



■ وصف بتجربة كيفية التحقّق من تأثير أقطاب قضبان مغناطيسية :

وذلك بتقريب قطب المغناطيس الأول من كومة برادة الحديد (أو مجموعة مسامير حديدية صغيرة) من على بعد معيّن ، ثمّ نعيد نفس العملية بالنسبة لقطب المغناطيس الثاني ومن على نفس البعد ، ثمّ الثالث وهكذا. ونقارن بين كمية برادة الحديد (عدد المسامير) التي جذبها كل قطب ، ويكون المغناطيس صاحب القطب الأقوى هو الذي يجذب إليه أكبر كمية من برادة الحديد (أكبر عدد من المسامير).

التمرين 30 الصفحة 112

البوصلة :

■ يجب أن لا تكون البوصلة المستعملة في المنازل مصنوعة من الحديد لكي لا تتأثر بالأشياء المصنوعة من الحديد [لأن ذلك يجعلها تحيد عن وضعها الأصلي (شمال ـ جنوب)].

■ يمكن للبوصلة أن تعطي إشارات تدلّ على تواجد رواسب خام الحديد الكبيرة بتغيير وضعها الأصلي (شمال ـ جنوب) وأخذها وضعية باتجاه الرواسب المؤثرة عليها.

■ الأقطاب التي تخضع لظاهرة التنافر بين قضيبين مغناطيسيين هما القطبان المتماثلان (شماليN ، شماليN) أو القطبان(جنوبيS ، جنوبيS).

تعقيب غير مطلوب :

● تصنع إبرة البوصلة المستعملة في المنازل (الجزء المتحرك) من السبائك المختارة غير حساسة للمجالات المغناطيسية. تشتمل هذه السبائك على :
- سبيكة (حديد ـ نيكل ـ كربون ـ كروم).
- سبيكة (البريليوم ـ البرونز).
- سبيكة (الحديد والنيكل والكروم ـ التيتانيوم ـ البريليوم).
- سبيكة مشابهة لـ سبيكة (حديد ـ نيكل ـ كربون ـ كروم) ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري).

التمرين 31 الصفحة 112

التمغنط :

■ وصف عملية التمغنط وإزالتها :

● تحدث مغنطة الحديد بالتأثير والدلك والتيار الكهربائي. وتزول مغنطة الحديد بزوال المؤثر.

● يتمغنط الفولاذ كالحديد الليّن لكن مغنطته تبقى بعد زوال السبب الذي أحدث مغنطته. وتصنع المغانط الدائمة من الفولاذ.

● يمكن إزالة المغنطة الدائمة لمغناطيس بالتسخين الشديد، أو بالطّرق، أو بحقل مغناطيسي يكون اتجاهه معاكس لاتجاه الحقل الذي أحدث المغنطة، أو عدم حفظها بعناية وبطريقة مناسبة.

■ يفقد مسمار ممغنط مغنطته حسب الكيفية التي استعملت في عملية مغنطته :

بالتأثير :

أ ـ إذا استعمل مغناطيس في عملية التأثير (المغنطة) عن قرب لمغنطة المسمار ، ويتمّ إبعاد المغناطيس عن المسمار(حديد ليّن) لإزالة هذه المغنطة.

ب ـ إذا استعمل القطب الشمالي للمغناطيس (حقل مغناطيسي) في عملية التأثير لمغنطة مسمار (حديد ليّن) ، فإنه يستعمل القطب الجنوبي للمغناطيس (حقل معاكس) لإزالة هذه المغنطة.

بالدلك :

إذا استعمل مغناطيس في عملية الدلك لمغنطة مسمار مغنطة دائمة (فولاذ) ، فإنه يتمّ إزالة هذه المغنطة بالتسخين الشديد أو بالطّرق.

■ وصف بتجربة توضيحية :

● نملأ أنبوب زجاجي ببرادة الحديد جيدًا ثمّ نقوم بمغنطته (برادة الحديد داخل الأنبوب الزجاجي) وذلك بدلكه باستعمال القطب الشماليN لمغناطيس بشكل دائري وفي نفس الاتجاه ولمدّة زمنية كافية. ثمّ نقرب الأنبوب من مسامير حديدية صغيرة.

الملاحظة : الأنبوب(برادة الحديد) يجذب المسامير.

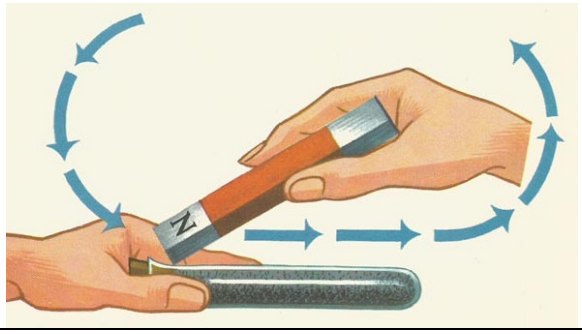
الاستنتاج : الأنبوب تمغنط بالدلك (تأثير المغناطيس نفذ من الأنبوب الزجاجي إلى برادة الحديد).

- نسخن الأنبوب المملوء ببرادة الحديد جيدًا. ثمّ نقربه من مسامير حديدية صغيرة.

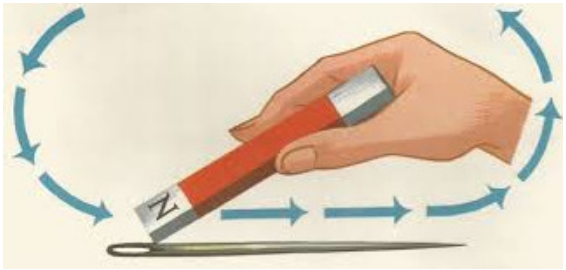
الملاحظة : الأنبوب(برادة الحديد) لا يجذب المسامير.

الاستنتاج : الأنبوب فقد تمغنطه بالتسخين الشديد.

صور توضيحية غير مطلوبة :

مغنطة أنبوب مملوء ببرادة الحديد	إزالة المغنطة بالتسخين الشديد
	

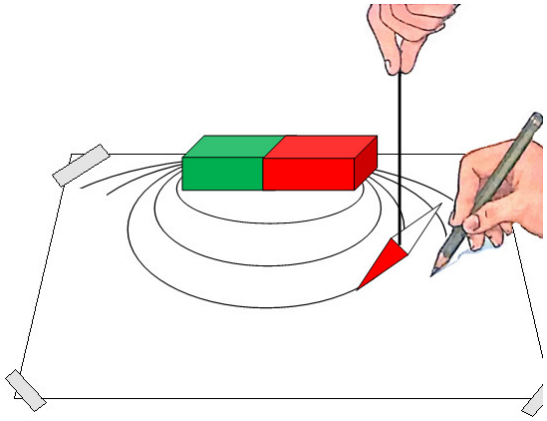
صور توضيحية غير مطلوبة :

مغنطة إبرة بالدلك باستعمال قضيب مغناطيسي	إزالة المغنطة بالتسخين الشديد
	

التمرين 32 الصفحة 112

المغناطيس والإبرة المغناطيسية :

1 ـ وصف هذا النشاط :



نضع قضيبا مغناطيسيا على ورقة بيضاء موضوعة فوق طاولة ، ونعلق بواسطة خيط إبرة ممغنطة صغيرة ونجعلها في مكان قريب من القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي ونغير موضعها حول المغناطيس ، نتركها حتى تستقرّ في وضعها ثمّ نرسم خطا دائريًا يصل بين القطب الشمالي للمغناطيس وقطبه الجنوبي ونعلم بسهم اتجاه الخط اعتمادًا على قطب الإبرة الشمالي ، وهكذا حتى نتحصل على مجموعة من الخطوط المنحنية.

2 ـ تسمية قطبي المغناطيس اعتمادًا على اللون :

- **قطب شماليN :** ملوّن باللون الأحمر (يمين الصورة).
- **قطب جنوبيS :** ملوّن باللون الأخضر (يسار الصورة).

3 ـ مسار الإبرة المغناطيسية : يوافق مسار خطوط الحقل المغناطيسي للقضيب المغناطيسي ، أن الإبرة المغناطيسية تتجه بقطبها الجنوبيS إلى القطب الشماليN للمغناطيس وبقطبها الشماليN باتجاه الخط إلى القطب الجنوبيS للمغناطيس (قطباها في حالة تجاذب مع قطبي المغناطيس).

4 ـ تحديد اتجاه هذه المسارات : اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي لقضيب مغناطيسي تخرج من القطب الشماليN وتدخل إلى القطب الجنوبيS لذات المغناطيس.

5 ـ تسمية هذه الخطوط : خطوط الطيف المغناطيسي.

6 ـ إنجاز هذا النشاط : لإنجاز هذا النشاط استعن بالوصف (السؤال 1) وبمكتسباتك القبلية.